



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA

**EVALUACIÓN DE CAMBIOS ESQUELÉTICOS VERTICALES EN
PACIENTES CLASE II TRATADOS CON APARATOLOGÍA HERBST Y
ADVANSYNC: PRUEBA CLÍNICA ALEATORIZADA CONTROLADA**

Tesis previa a la obtención del Título de Especialista en Ortodoncia

Autora:

Johanna Carolina Aldaz Merchán

C.I. 110445926-6

Tutora:

Dra. Esp. Helen Lizzeth Pardo Aguilar

C.I. 070292622-1

CUENCA-ECUADOR

2018



RESUMEN

La mayoría de las maloclusiones clase II se caracterizan por presentar retrognatismo mandibular, el uso de propulsores mandibulares constituye una terapia óptima que genera cambios importantes en el aspecto físico, funcional y emocional. El objetivo del presente estudio fue evaluar los cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con aparatología Herbst y Advansync. La muestra estuvo conformada por 30 pacientes con edades comprendidas entre 11 a 17 años, fue distribuida aleatoriamente en dos grupos: de estudio (Advansync) y control (Herbst). Posterior a su instalación, los propulsores mandibulares fueron activados cada tres meses, el tiempo total de tratamiento fue 9 meses. Las mediciones en las radiografías cefálicas laterales fueron realizadas mediante el software Dolphin Digital Imaging and Management Solutions (versión 11.3). Los resultados mostraron que entre los grupos Herbst y Advansync únicamente existieron diferencias estadísticamente significativas en la medida angular MP-HP ($p=0.040$) y el ángulo del plano mandibular FMA ($p=0.031$), cuyo valor se mantuvo, disminuyó (dólicofacial) y aumentó (braquifacial) favoreciendo o sin afectar el patrón de crecimiento vertical en el 58,82% de los casos tratados con Herbst y en el 41,17% de los casos tratados con Advansync. Se concluye que la cantidad de casos exitosos tratados con aparatología Herbst y Advansync no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Palabras claves: CLASE II, HERBST, CAMBIOS ESQUELETALES.

ABSTRACT

The majority of Class II malocclusions are characterized by mandibular retrognathism, the use of a fixed functional appliance is an optimal therapy that generates important changes in the physical, functional and emotional aspects. The aim of the present study was to evaluate vertical skeletal changes in Class II patients, treated with Herbst and Advansync appliances. The sample consisted of 30 patients between 11 and 17 years old and randomized into two groups, a study group (Advansync) and a control group (Herbst). After its installation, the fixed functional appliances were activated every three months; the total treatment time was 9 months. The measurements on the lateral cephalic radiographs were made using Dolphin Digital Imaging and Management Solutions software (version 11.3). The results showed that between the groups Herbst and Advansync were only statistically significant differences in the MP-HP angular measure ($p = 0.040$) and the mandibular plane angle FMA ($p = 0.031$) whose value was maintained, decreased (dolico-facial) and increased (brachy-facial), favoring or without affecting the vertical growth pattern in 58.82% of the cases treated with Herbst and in 41.17% of the cases treated with Advansync. It can be concluded that the number of successful cases treated with Herbst and Advansync appliances did not present statistically significant differences.

Keywords: CLASS II, HERBST, SKELETAL CHANGES




ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN	10
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 MALOCLUSIÓN CLASE II	15
2.2 ORTOPEDIA FUNCIONAL MANDIBULAR	18
2.3 CAMBIOS VERTICALES CON PROPULSORES MANDIBULARES	23
3. OBJETIVOS	26
3.1 OBJETIVO GENERAL	27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
4. MATERIALES Y MÉTODOS	28
4.1 TIPO DE ESTUDIO	29
4.2 UNIVERSO Y MUESTRA	29
4.3 HIPÓTESIS	29
4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30
4.5 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS	32
4.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	35
5. RESULTADOS	36
6. DISCUSIÓN	46
7. CONCLUSIONES	51
8. BIBLIOGRAFÍA	53
9. ANEXOS	60

**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA
PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Johanna Carolina Aldaz Merchán en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la tesis *“Evaluación de cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con aparatología Herbst y Advansync: Prueba clínica aleatorizada controlada”*, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta tesis en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Od. Johanna Carolina Aldaz Merchán
C.I: 110445926-6

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Johanna Carolina Aldaz Merchán, autora de la tesis *“Evaluación de cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con aparatología Herbst y Advansync: Prueba clínica aleatorizada controlada”*, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cuenca, 12 de junio del 2018



Od. Johanna Carolina Aldaz Merchán

C.I: 110445926-6

DEDICATORIA

A Dios, por guiar mi vida y por darme una familia maravillosa.

Con mucho cariño a mis padres Pablo y Ruth, por amarme mucho, por creer en mí, por su apoyo incondicional, por la educación que me han dado y por ser unos grandes seres humanos ejemplo de sacrificio y constancia.

A mi querido esposo Hernán, por su cariño y apoyo incondicional, por su paciente espera y entrega para conmigo, y por cada momento en familia sacrificado para ser invertido en mis estudios.

A mi hija Adriana Sofía, que en este tiempo tuvo que soportar mi ausencia, siendo ella el motor de mi vida y mi principal motivación por seguir adelante.

A mi abuelita Blanca, ejemplo de lucha y perseverancia, quién ha sido como una segunda madre estando lejos de mis padres.

A mis hermanos Mauricio y Bryan, quienes han estado a mi lado alentándome para ser mejor cada día.

A toda mi familia quienes me han apoyado de una u otra manera para que pueda alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

A mi familia por su apoyo y ánimo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas tanto profesionales como personales.

A la Dra. Helen Pardo, directora del presente trabajo investigativo por su tiempo y dedicación para orientarme con sus conocimientos.

Al Dr. Andrés Perdomo por sus aportes invaluable y su ayuda incondicional en la elaboración de este proyecto.

Al Dr. Ebingen Villavicencio por sus conocimientos y por ser guía en la parte estadística e investigativa.

Mis sinceros agradecimientos a cada uno de mis docentes del Posgrado de Ortodoncia por los conocimientos impartidos, y por cada momento de su tiempo dedicado a la enseñanza.

A mis queridas amigas y compañeras Erika, Karina, Andrea y Anhaly por su sincera amistad, muchas gracias porque en el transcurso de este tiempo nos apoyamos y ayudamos tanto; Y por los días y noche de esfuerzo.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución por sexo de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada	37
Tabla 2. Estadística descriptiva de la edad de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada	38
Tabla 3. Distribución por biotipo facial de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada	39
Tabla 4. Comparación de los cambios verticales antes y después del tratamiento con aparatología Herbst	40
Tabla 5. Comparación de los cambios verticales antes y después del tratamiento con aparatología Advansync	41
Tabla 6. Comparación de los cambios verticales entre los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada	42
Tabla 7. Comparación del éxito en el plano mandibular entre Herbst y Advansync	43



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La definición original de maloclusión fue descrita por Angle en 1899 tomando en cuenta la relación sagital de los primeros molares permanentes, la cual se puede manifestar como protrusión dental, apiñamiento, protrusión maxilar, atresia maxilar, prognatismo mandibular, diastemas, entre otros; estas irregularidades dentales pueden provocar principalmente tres tipos de problemas: 1) discriminación derivada de la apariencia facial; 2) problemas con la función oral como trastornos en la ATM y problemas para masticar, deglutir o hablar, y 3) problemas de mayor susceptibilidad a los traumatismos, trastornos periodontales más acentuados o caries dentales¹.

Entre los distintos tipos de maloclusión, las de Clase II comprenden casi la mitad de los tratamientos en la práctica de Ortodoncia²⁻⁴, ésta se caracteriza por la relación distal de los molares mandibulares respecto a los molares maxilares, la cual puede ser unilateral o bilateral⁵, además, existe un desequilibrio en sentido antero-posterior de las bases óseas, con una tendencia al retrognatismo mandibular⁶. Su etiología se considera multifactorial, aunque se ha identificado un componente genético asociado⁷.

Las maloclusiones clase II ocurren en el 23% de los niños entre 8 y 11 años, en el 15% de los jóvenes de 12 a 17 años, y en el 13% de los adultos de 18 a 50 años de edad, constituyendo la desarmonía dento facial y esquelética más frecuente entre todos los grupos etarios⁴; Otros estudios sugieren que afecta a uno de cada tres (1:3) niños en edad escolar⁵. Se ha estimado que en un rango entre 2.3% y 5% la población de raza blanca presenta maloclusión Clase II división 2⁸. En México se manifiesta en el 24% de hombres y 22% en mujeres⁹.

El tratamiento de las maloclusiones clase II constituye un desafío para el Ortodoncista, con el paso de los años, se han desarrollado numerosas modalidades de tratamiento¹⁰, éstas incluyen extracciones de premolares o molares, uso de elásticos interarco con aparatología fija, distalización de molares maxilares, ortopedia dento facial con el uso de dispositivos extraorales,

propulsores mandibulares o incluso en casos más severos cirugía ortognática para reposicionar uno o ambos maxilares, aunque esta última alternativa resulta poco asequible debido a su alto costo ^{4,11}.

a. Planteamiento del Problema.

En la actualidad, gran parte de la población se ve afectada por la maloclusión clase II, quienes acuden a la consulta de Ortodoncia en busca de atención, presentan en común diversas alteraciones funcionales, biológicas, estéticas e inclusive posturales.

Entre las diversas opciones de tratamiento, la ortopedia funcional con propulsores mandibulares removibles tiene como principal desventaja la necesidad de cooperación por parte del paciente pues su éxito en la corrección de esta maloclusión depende del uso constante del dispositivo, en tanto que, la ortopedia funcional con dispositivos fijos resulta más efectiva, aparatos como Herbst, Advansync, Forsus, Mara, entre otros, pueden ser empleados para este fin.

En la literatura, existen numerosos estudios acerca de los efectos del tratamiento con Herbst, pero pocos sobre Advansync, un dispositivo relativamente nuevo que podría ofrecer ciertas ventajas como la facilidad de higiene, menor tamaño, uso simultáneo con brackets, entre otras. Dichos estudios se han enfocado en valorar los efectos del aparato Herbst *per se* y frente a varios propulsores mandibulares excepto a Advansync, además, muy pocos evalúan exclusivamente los cambios verticales que se producen con esta terapéutica, la mayoría presentan un diseño de tipo retrospectivo y han sido realizados en pacientes con características raciales que difieren a la población local.

b. Pregunta de estudio

¿Existe diferencia significativa en los cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con aparatología Herbst y aparatología Advansync?

c. Justificación

El tratamiento de la maloclusión de clase II mejora significativamente la calidad de vida de los individuos, pues genera cambios positivos en su aspecto físico, funcional y emocional, por lo tanto, quienes participaron en la presente investigación obtuvieron estos beneficios.

Desde el punto de vista científico, resulta relevante porque genera información que se podrá utilizar como guía para la atención de pacientes con maloclusiones clase II, creándose así un nuevo protocolo clínico basado en la evidencia científica que será de mucha ayuda para los especialistas en Ortodoncia.

Cabe destacar que se trata de un estudio sin precedentes a nivel local, nacional y regional que causará un gran impacto pues la información brindada podrá ser aplicada a la población latinoamericana, que en general, comparte rasgos faciales y esqueléticos similares a la población investigada.

Es de suma importancia mencionar que este estudio tuvo un enfoque humanista pues predominó el respeto a los principios bioéticos y la autonomía para cada uno de los participantes; además se cumplió con el principio de no maleficencia ya que todos los pacientes recibieron el tratamiento de ortopedia y ortodoncia a fin de corregir la maloclusión existente.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEORICO

2.1. MALOCLUSIÓN CLASE II

Las maloclusiones son el resultado de varias combinaciones de desarmonías dentales y esqueléticas subyacentes que involucran varios componentes de la región craneofacial ¹². La maloclusión clase II puede ser causada por protrusión maxilar, retrusión mandibular o una combinación de ambos ¹³, puede estar relacionada con una deficiencia en el ancho del arco maxilar y tener relaciones dentales anormales y discrepancia en el perfil ^{14,15}. Puede agravarse por alteraciones en el crecimiento vertical y puede estar influenciado por los patrones funcionales de cada individuo (respiración, deglución y masticación, entre otras) las cuales pueden alterar la forma y el patrón de crecimiento ¹⁶.

2.1.1. CARACTERISTICAS MALOCLUSIÓN CLASE II

Las maloclusiones de clase II esqueléticas tienen una relación distal del arco mandibular con respecto al maxilar y como referencia dental (Angle) la cúspide mesiovestibular del primer molar superior con respecto a la fosa central del primer molar inferior. Esta definición sólo toma en cuenta el plano sagital, ya que se presentan muchas variaciones de tipo vertical ¹⁷.

Según McNamara, la característica más común de esta maloclusión es la retrusión mandibular, en lugar de la protrusión maxilar u otras combinaciones ^{18,19}, esta premisa es corroborada por otro estudio realizado en niños de 8 a 10 años de edad, en donde se encontró que el factor común en las maloclusiones de clase II es la retrusión de la mandíbula, manifestándose en el 60% de los casos ²⁰.

Angle en su clasificación, asumió que la posición del primer molar permanente es constante en relación con los maxilares, y, además, que la forma de bloqueo oclusal de estos dientes está relacionado con la posición relativa sagital del

maxilar y la mandíbula; Con énfasis especial en las características craneofaciales en sujetos en crecimiento con maloclusiones Clase II ²¹.

2.1.2. MALOCLUSION CLASE II SUBDIVISIÓN

Angle describió la Clase II subdivisión como un grupo separado de maloclusiones Clase II caracterizado por una relación molar clase II unilateral ²². Algunos autores han demostrado y han concluido que el factor principal que contribuye a la maloclusión de clase II subdivisión fue el posicionamiento distal unilateral de primeros molares mandibulares creando así una discrepancia anteroposterior en este tipo de maloclusión. Sin embargo, no determinaron si fue debido a asimetría dentoalveolar o esquelética ^{23,24}.

Un factor secundario que afecta este tipo de maloclusión es el posicionamiento mesial del Primer molar superior en el lado de clase II. En consecuencia, una desviación de la línea media dental mandibular al lado de la Clase II es más frecuente que una desviación de la línea media dental maxilar ²⁴.

De acuerdo con los resultados derivados de estudios de imágenes bidimensionales, la mayoría de las maloclusiones Clase II subdivisión son de origen dentoalveolar, mientras una contribución esquelética es mínima. Sanders et al., usando tomografía cono-beam para evaluar un grupo de pacientes con maloclusión Clase II subdivisión concluyó que la etiología es principalmente esquelética debido a una mandíbula asimétrica que es más corto en el lado posicionado en Clase II, pero en caso de asimetrías marcadas ya que también existe la presencia de alteraciones dento alveolares en estas maloclusiones. Además, puede existir la contribución simultánea de variaciones en los 3 planos del espacio para la creación de maloclusiones subdivisión Clase II ²².

2.1.3. CLASE II DIVISIÓN 1

Se caracterizan por tener una inclinación de los incisivos superiores y en ocasiones, de los inferiores, hacia vestibular para compensar el tamaño de la

mandíbula. Pueden tener alturas faciales alteradas y estar relacionadas con problemas verticales ²⁵.

Algunos estudios demuestran que los sujetos con maloclusión clase II división 1, no presentan diferencias significativas en la relación entre el maxilar superior con la base del cráneo comparados con sujetos normales, pero la mandíbula se encuentra en una posición retruída con un mentón localizado posteriormente y un ángulo de la convexidad facial aumentado ⁵.

2.1.4. MALOCLUSIÓN CLASE II DIVISIÓN 2

Las maloclusiones clase II división 2 combinan las dos características siguientes, relación molar Clase II y una mordida profunda (Angle, 1907). Aunque las maloclusiones Clase II división 2 se informan a ser difícil de tratar y tener un alto riesgo de recidiva.

2.1.5. INICIO DE TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN CLASE II

El tiempo de intervención ortopédica con aparatos funcionales es un tema de intensa controversia. Para determinar la fase óptima de inicio del tratamiento de Clase II, se deben tener en cuenta factores como: la capacidad de utilizar todo el crecimiento potencial, la probabilidad de trauma incisivo, el desarrollo de patrones de una deglución inadecuada, función incompleta del labio, efectos sobre la articulación temporo-mandibular y necesidades psicosociales. Se han reportado tratamientos exitosos de maloclusiones clase II en la dentición mixta temprana; Sin embargo, se ha demostrado que los cambios esqueléticos efectivos se lograron mejor en la dentición mixta tardía y dentición permanente temprana pues los resultados son más estables ²⁶.

En general, el crecimiento del cóndilo en sentido sagital es frecuente durante el pico de crecimiento, mientras que la compensación dentoalveolar prevalece después del pico, todos estos resultados con grandes variaciones individuales ²⁷.

Otros estudios sugieren la mayor respuesta ortopédica o el crecimiento mandibular suplementario con la terapia de dispositivos funcionales parece ser mayor si el tratamiento funcional se realiza durante el período de crecimiento puberal ^{26,27}.

2.2. ORTOPEDIA FUNCIONAL MANDIBULAR

Una de las terapias recomendadas para el tratamiento de la maloclusión clase II en pacientes en crecimiento es la ortopedia mandibular funcional a través del mecanismo primario del avance mandibular ²⁸.

La ortopedia funcional de la mandíbula es un tipo específico de tratamiento para las desarmonías dento esqueléticas de clase II asociadas con la retrusión mandibular ²⁹. Varios tipos de aparatos funcionales sean removibles o fijos se usan para el tratamiento de esta maloclusión ¹⁸.

Estos aparatos funcionales removibles o fijos están diseñados para cambiar la posición de la mandíbula, tanto en sentido sagital como vertical, obteniendo cambios ortopédicos y ortodóncicos ^{4,15}.

Se ha demostrado que los dispositivos funcionales son eficaces en la corrección de las maloclusiones de Clase II al disminuir el overjet y lograr una relación molar y canina Clase I ¹⁹.

2.2.1. HERBST

El dispositivo Herbst se introdujo a principios de 1900 por Emil Herbst como un dispositivo fijo que crea un salto en la mordida del paciente para el tratamiento de la maloclusión Clase II. Hans Pancherz reintrodujo el Herbst en la década de 1970 como un dispositivo con bandas y llamó la atención sobre las posibilidades de estimular crecimiento condilar mandibular ^{30,31}.

Este último aparato tenía bandas ortodóncicas para asegurarse a los molares, las cuales eran hechas a medida de los molares y mucho más gruesas que las bandas convencionales ³². Estas bandas eventualmente fallaban lo que condujo a que sean sustituidas por una estructura fundida en cromo cobalto cementados con ionómero de vidrio, asegurando un mejor ajuste en los dientes, en respuesta a la rotura y deficiencias del dispositivo Herbst con bandas ^{30,32}.

El mecanismo de Herbst es un salto en la mordida, mediante una varilla telescópica que se extiende desde la región del primer molar superior a la región del primer premolar inferior, este dispositivo mantiene a la mandíbula en una posición anterior continua durante todas las funciones mandibulares ^{33,34}.

El dispositivo Herbst es el aparato funcional más utilizado para la corrección de la maloclusión Clase II la cual se logra mediante un aumento en el crecimiento mandibular sagital y por los movimientos posteriores de los dientes maxilares y los movimientos anteriores del diente mandibular. Los efectos dentales son básicamente el resultado de la pérdida de anclaje ³⁵.

2.2.1.1. EFECTOS DE DISPOSITIVO HERBST

Los aparatos Herbst son muy eficientes en el tratamiento de la maloclusión Clase II con retrognatismo mandibular ^{27,31}.

El Herbst se puede usar con un dispositivo fijo, el tiempo de tratamiento es más corto, la cooperación del paciente es mínima, y la tasa de éxito es alta ³⁶. El aparato de Herbst tiene un efecto de restricción sobre el crecimiento maxilar similar al Arnés y un efecto de estímulo sobre el crecimiento mandibular ^{31,32}.

Investigaciones mostraron que el dispositivo Herbst puede corregir problemas esqueléticos de Clase II estimulando el crecimiento mandibular provocando remodelación de fosas glenoidea y crecimiento condilar tanto en niños como en adultos. Varios investigadores informaron que los cambios esqueléticos y dentales se mantienen a largo plazo con el tratamiento de Herbst ^{25,26,30,37}.

Estudios de imágenes de resonancia magnética han demostrado que el tratamiento de Herbst en adultos estimula el crecimiento del cóndilo, así como el remodelado de la fosa glenoidea similarmente como sucede en los adolescentes; la articulación temporo-mandibular adulta se puede adaptar a protrusión mandibular ³⁸. Por lo tanto, el dispositivo Herbst podría ser una herramienta ortopédica útil para el tratamiento no quirúrgico, y sin extracciones en pacientes adultos limítrofes con maloclusión clase II ²⁵.

Los cambios oclusales observados durante el tratamiento son principalmente como resultado de un aumento en el crecimiento mandibular, y movimientos dentales maxilares y mandibulares, la posición del cóndilo no parece encontrarse afectada por la terapia con el dispositivo Herbst ³⁹.

Las maloclusiones de clase II con tipo facial retrógnatico (dólicofacial) se consideran más difíciles de tratar con éxito que los del tipo facial prognático (braquifacial) ⁴⁰.

2.2.1.2. VENTAJAS

La entrega de fuerzas continuas que dan los dispositivos funcionales fijos en el tratamiento es una ventaja en comparación con los dispositivos removibles ¹⁹. La corona Herbst se usa a tiempo completo, a diferencia del dispositivo funcional extraíble.

El tiempo de tratamiento activo es relativamente corto y requiere poca o ninguna cooperación del paciente, el dispositivo es de fácil higiene y con una alta tasa de éxito de tratamiento ^{26,30}.

De seis a ocho meses de terapia con el dispositivo Herbst comúnmente conducen a un arco dental de relación Clase I, sobre corregido con una interdigitación de las cúspides incompleta ^{31,39}.

El mecanismo permite movimientos de apertura, cierre, protrusión y, cuando está bien construido, también movimientos laterales de la mandíbula ^{31,34}.

2.2.1.3. DESVENTAJAS

Diferentes diseños de Herbst se han utilizado para probar una variedad de formas de anclaje. Sin embargo, ninguno ha sido capaz de prevenir o reducir significativamente la proinclinación y/o protrusión del incisivo mandibular ⁴¹, esta condición se informó que es común encontrar luego del tratamiento ortopédico lo que limita los efectos esqueléticos del dispositivo usado ¹⁸.

Durante el tratamiento con el dispositivo Herbst, la mandíbula se sostiene en una posición adelantada permanente que interferirá con la función fisiológica del sistema estomatognático. Debido a esto, el tratamiento con Herbst ha sido culpado de causar trastornos temporo-mandibulares; estudios previos han demostrado que la terapia de Herbst a corto plazo para pacientes adolescentes con maloclusión clase II no causa trastornos musculares o de la articulación temporo-mandibular ⁴².

2.2.1.4. COMPLICACIONES

Existen muchas complicaciones asociadas con el uso del dispositivo Herbst durante el período de tratamiento, como rotura de la férula inferior, fractura o desacoplamiento de la banda de la corona, aflojamiento del tornillo, distorsión de la varilla, rotura del telescopio y lesiones de partes blandas. Dependiendo del tipo de aparato que se utiliza, cada vez son más comunes las diferentes complicaciones reportadas ⁴³.

2.2.1.5. ESTABILIDAD

Después del tratamiento, la interdigitación estable de las cúspides puede ayudar a preservar los resultados ^{27,39}. El crecimiento desfavorable, condiciones

oclusales inestables y hábitos orales que persisten después el tratamiento son factores de riesgo potenciales para que exista una recaída oclusal ³¹.

Los movimientos dentales pos tratamiento ocurren con frecuencia, y la oclusión tiende a asentarse en Clase I dentro de los 6 meses posteriores a la extracción del dispositivo Herbst ³⁹.

Después del tratamiento con aparatos funcionales la recidiva es potencialmente posible, y la retención es indispensable. Existen influencias, especialmente la herencia que actúa durante el periodo de crecimiento o incluso después. El éxito del tratamiento con aparatos funcionales depende del tiempo en que se use el aparato, e incluso el tiempo en el que está trabajando en los dientes y maxilares ⁴⁴.

2.2.2. ADVANSYNC

El dispositivo Advansync se introdujo por primera al mercado en 2009, fue desarrollado y probado por Terry Dischinger ⁴⁵, también conocido como dispositivo Molar a Molar, es un dispositivo funcional fijo que consiste en coronas cementadas a los primeros molares permanente tanto maxilares y mandibulares en una posición donde las fuerzas ortopédicas se aplican para avanzar la mandíbula ⁴⁶.

2.2.2.1. EFECTOS DEL ADVANSYNC

Advansync permite avanzar la mandíbula mientras simultáneamente se corrige la maloclusión ^{45,46}. Es un dispositivo fijo dentro del arco, donde las varillas telescópicas están unidas por tornillos, a bandas molares especialmente diseñadas, que se colocan en los primeros molares maxilares y mandibulares. Conectado por un mecanismo de telescopio, que crea una articulación artificial entre el maxilar y la mandíbula que continuamente hace avanzar la mandíbula. Las bandas tienen doble tornillo en la carcasa que permite un mayor rango de activación y espaciadores de uno a dos milímetros pueden ser utilizados sobre

las varillas para aumentar la activación también ⁴⁷. Este aparato, puede corregir la línea media si está desactivada, atornillando el brazo en la otra unidad de alojamiento de la banda o añadiendo espaciadores en el lado desviado ⁴⁵.

2.2.2.2. VENTAJAS

Permite el tratamiento concurrente con aparatología Advansync y con aparatología ortodóncica fija y por lo tanto la normalización eficiente de la oclusión. Los brazos del Advansync son más cortos pueden reducir la irritación en la mejilla, son menos perceptibles, y por lo tanto pueden ser más estéticos. Siendo un dispositivo más pequeño puede mejorar la higiene oral y afectar en menor grado el habla ⁴⁵.

2.2.2.3. DESVENTAJAS

Costo considerable, una posible rotura y la probable recidiva por lo que es un requisito indispensable realizar una sobrecorrección moderada ⁴⁵.

2.3. CAMBIOS VERTICALES CON PROPULSORES MANDIBULARES

Durante el crecimiento, la mandíbula se desarrolla siguiendo el patrón general de la cara, con una tendencia a crecer hacia adelante y abajo en un desplazamiento tanto horizontal como vertical, aunque, según el biotipo facial del individuo puede predominar uno de estos componentes (vertical u horizontal). De manera que, dependiendo de este desplazamiento, las alternativas de tratamiento para una maloclusión Clase II también variarán de manera significativa ⁴⁸. Existen tres tipos básicos de patrón de crecimiento esquelético: alto (hiper), bajo (hipo) y ángulo normal (normo divergente) ⁴².

Según Björk, los mejores candidatos para ser tratados con propulsores mandibulares serían jóvenes que presentan falta de desarrollo vertical del tercio inferior del rostro (hipodivergentes), como resultado de los cambios dentales existentes, la sobremordida tiende a reducirse y por lo tanto se aumenta la altura

facial inferior. Según Hans Pancherz el pronóstico del tratamiento es mejor en sujetos con patrón de crecimiento braquifacial ³¹.

Las maloclusiones con un patrón facial vertical hiperdivergente a menudo son difíciles de tratar sin un enfoque combinado quirúrgico / ortodóncico, siendo un desafío en ortodoncia ya que se presenta con discrepancias tanto sagitales como verticales ^{49,50}. En casos con una relación de base mandíbula vertical con crecimiento hiperdivergente, aparatos funcionales extraíbles no son recomendables porque estos dispositivos pueden causar una rotación hacia atrás de la mandíbula que, en consecuencia, deterioraría la estética facial ⁵¹.

El aparato de Herbst anclado con bandas tiene un efecto significativo en el aumento de mordida. Por esta razón, Pancherz afirmó que en pacientes que tienen maloclusiones de Clase II con grandes alturas faciales inferiores, el tratamiento con el aparato Herbst conectado a bandas puede dar como resultado mayor deterioro en la estética facial ³⁴.

En cuanto a las dimensiones verticales, principalmente del tercio inferior de la cara, la mayoría de los autores reportan una tendencia a un aumento significativo con el uso del Herbst, por lo que Pancherz contraindica su uso en pacientes con altura facial excesiva ⁷. Proffit nos menciona que, dado que el aparato de Herbst puede favorecer la intrusión de los dientes posteriores del maxilar superior, proporciona mejores resultados cuando se utiliza en pacientes con una altura facial anterior normal o ligeramente alargada.

El mecanismo del telescopio del dispositivo Herbst puede estar anclado a férulas acrílicas o metálicas. Este sistema de anclaje previene o inhibe la erupción dental y el asentamiento interoclusal espontáneo que ocurre normalmente cuando el dispositivo Herbst está unido a las bandas. Por lo tanto, una mordida abierta posterior generalmente está presente cuando las férulas se eliminan de la cubierta oclusal ³⁴.

Por otra parte, en pacientes con una relación de base mandibular vertical con crecimiento normo divergente, el ángulo del plano mandibular parece, en promedio, no verse afectado por la terapia Herbst ⁵¹.

Se ha evidenciado que el dispositivo Advansync incrementa todas las dimensiones verticales, por lo que, estaría contraindicado en pacientes hiperdivergentes; afortunadamente si se combina con ortodoncia correctiva, se pueden controlar rápidamente los efectos secundarios a nivel de los molares (extrusiones) y a nivel de los incisivos superiores e inferiores. Este aparato es efectivo en el tratamiento de maloclusiones clase II ya que sus efectos se manifiestan en un 66% como cambios esqueléticos y un 33% como cambios dentales ^{46,52}.



CAPÍTULO III

OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II, tratados con aparatología Herbst y Advansync.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar los cambios en el plano mandibular con aparatología Herbst y Advansync.
2. Comparar los cambios en el eje facial con aparatología Herbst y Advansync.
3. Comparar los cambios en la altura facial antero superior con aparatología Herbst y Advansync.
4. Comparar los cambios en la altura facial antero inferior con aparatología Herbst y Advansync.
5. Comparar los cambios en la medida lineal de PNS-N con aparatología Herbst y Advansync.
6. Comparar los cambios en la medida angular MP-HP con aparatología Herbst y Advansync.
7. Comparar los cambios en la altura facial posterior con aparatología Herbst y Advansync.



CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico Controlado Aleatorizado (ECCA)

4.2. UNIVERSO Y MUESTRA

La muestra fue calculada mediante la fórmula para el muestreo de comparación de proporciones:

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha} \sqrt{2PQ} + Z_{\beta} \sqrt{P_1 Q_1 + P_2 Q_2}}{P_1 - P_2} \right]^2$$

$$Z_{\alpha} = 1,96 \quad (95\%) \text{ Confiabilidad}$$

$$Z_{\beta} = 0,126$$

$$P_1 = 0,66$$

$$Q_1 = 0,34$$

$$P_2 = 0,95$$

$$Q_2 = 0,05$$

$$P = 0,80$$

$$Q = 0,195$$

$$n = \left[\frac{1,96 \sqrt{2(0,80 * 0,195)} + 0,126 \sqrt{0,66 * 0,34 + 0,95 * 0,05}}{0,66 - 0,95} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,96 \sqrt{0,312} + 0,126 \sqrt{0,22 + 0,04}}{-0,29} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,96 * 0,55 + 0,126 * 0,52}{-0,29} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,07 + 0,06}{-0,29} \right]^2$$

$$n = [-3,92]^2$$

$$n = 15$$

4.3. HIPÓTESIS

No existe diferencia significativa en los cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con Aparatología Herbst y Advansync.

4.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO VARIABLE	ESCALA	DATOS
Angulo del plano mandibular	Muestra el patrón de crecimiento facial.	Ángulo formado por el plano mandibular y el plano de Frankfort.	Análisis de Tweed	Cuantitativa Continua	Intervalo	25°+- 4
Eje Facial	Orienta el sentido o dirección de crecimiento del mentón en relación a la base craneal.	Ángulo formado entre el plano facial (Pterigoideo-Gnación) y el plano Basión-Nasión	Análisis de Ricketts	Cuantitativa Continua	Intervalo	90°+- 3
Altura facial antero superior	Describe el crecimiento vertical anterior del complejo nasomaxilar.	Medida lineal desde el punto nasión a espina nasal anterior perpendicular al plano horizontal.	Análisis de Burstone y Legan	Cuantitativa Continua	Intervalo	50mm +-5mm
Altura facial antero inferior	Describe el crecimiento vertical del tercio inferior de la cara.	Medida lineal desde la espina nasal anterior a mentón perpendicular a HP.	Análisis de Burstone y Legan	Cuantitativa Continua	Intervalo	65mm +-5mm

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO VARIABLE	ESCALA	DATOS
PNS-N	Describe el crecimiento vertical posterior del complejo naso maxilar.	Medida lineal desde el punto nasión perpendicular al plano horizontal a espina nasal posterior.	Análisis de Burstone y Legan	Cuantitativa Continua	Intervalo	50mm +-3mm
Variación del plano mandibular	Muestra la divergencia mandibular posterior con respecto a su altura facial anterior.	Ángulo formado por la intersección del plano mandibular y la proyección del plano horizontal.	Análisis de Burstone y Legan	Cualitativa Nominal	Nominal	Éxito Fracaso
Altura Facial Posterior	Describe el crecimiento vertical total de la parte posterior de la cara.	Medida lineal desde el punto silla a Gonión.	Análisis de Bjork-Jarabak	Cuantitativa Continua	Intervalo	70mm +-10mm

4.5. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS

4.5.1. RECLUTAMIENTO Y DIAGNÓSTICO DEL PACIENTE

Una vez establecido el tamaño de la muestra, se procedió a seleccionar los 30 participantes del estudio entre los pacientes que acudieron a la Clínica de Posgrado de Ortodoncia y alumnos de instituciones educativas (Unidad educativa Zoila Aurora Palacios, Colegio Técnico Daniel Córdova Toral, Unidad Educativa César Dávila Andrade y CEBCI).

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos con edades comprendidas entre 11 a 17 años
- Pacientes con dentición permanente
- Pacientes clase II esquelética
- Pacientes con clase II molar uni o bilateral por más de media cúspide
- Pacientes con clase II canina uni o bilateral por más de media cúspide
- Overjet de más de 5 mm en clase II división 1
- Overbite de más del 60% en clase II división 2

Criterios de exclusión:

- Pacientes con tratamientos previos de ortodoncia u ortopedia.
- Pacientes con enfermedades sistémicas.

Previo consentimiento informado (Anexo A) de los padres de familia o representantes de cada uno de los sujetos de estudio, se procedió a realizar la historia clínica, examen clínico, toma de fotografías extra e intraorales, toma de impresiones (Alginato Alginkid Orthodontic), elaboración de modelos de estudio (yeso Orthodontic Plaster). Además, se requirió una radiografía Cefálica Lateral (Equipo J Morita X550CP-DC-UL, tiempo de exposición 10s) en la cual se realizaron las mediciones iniciales de cada una de las variables mediante el programa cefalométrico Dolphin Digital Imaging and Management Solutions (versión 11.3), el análisis fue realizado por un experto quien recibió las radiografías numeradas cumpliendo así con el doble ciego en esta investigación.

4.5.2. ALEATORIZACIÓN

Mediante un sorteo a sobre cerrado se procedió a asignar de forma aleatoria el tipo de propulsor mandibular que utilizaría cada uno de los pacientes, y su identificación fue sustituida por un número. 15 pacientes fueron asignados al Grupo de Estudio (dispositivo Advansync) y 15 pacientes al Grupo control (dispositivo Herbst).

4.5.3. INSTALACIÓN DE APARATOLOGÍA

4.5. 3.a. HERBST

Se procedió a realizar la toma de impresiones para obtener el modelo de trabajo (Yeso extraduro Silky-Rock), conjuntamente con el registro de mordida considerando que exista coincidencia de líneas medias y que la oclusión sea vis a vis. Los modelos de trabajo se enviaron a un laboratorio donde se confeccionó el armazón en cromo- cobalto (VeraBon) que sirvió como anclaje, en el maxilar superior se extendió desde los primeros molares superiores a los primeros premolares superiores bilateralmente, y en el maxilar inferior abarcaba desde los primeros molares inferiores a los primeros premolares inferiores, ambos lados unidos por una barra lingual. Se realizó la prueba en boca de la férula colada. Luego se procedió a su cementación con el adhesivo (Vera Bond II sin berilio) y cemento para fijar el propulsor.

4.5.3.b. ADVANSYNC

Se procedió a realizar el modelo de trabajo (Yeso extraduro Silky-Rock) y se envió a la casa dental para el pedido de las bandas correspondientes. Dos días antes de la cementación de las bandas se colocaron los elastómeros separadores en los primeros molares superiores e inferiores, se utilizó un adhesivo (Vera Bond II sin berilio) y cemento para fijar el propulsor.

4.5.4. ACTIVACIÓN DEL DISPOSITIVO

4.5. 4.a. HERBST

Protocolo clínico Herbst

- Colocación de brackets Damon Q en incisivos centrales, laterales y caninos superiores e inferiores
- Activación de spacers 4 mm cada 3 meses hasta llegar a mordida cruzada anterior
- Permanencia en mordida cruzada anterior por 2 meses
- Colocación de brackets en el resto de la arcada, alineación, nivelación y continuación de la secuencia de arcos hasta terminar el tratamiento.

4.5.4.b. ADVANSYNC

Protocolo clínico Advansync

- Colocación de brackets Damon Q torque alto superior y bajo inferior hasta premolares superiores e inferiores.
- Conjugación de primer molar a primer molar con ligadura metálica en el maxilar superior
- Colocación de Advansync
- Activación hasta llegar a clase I canina. Las activaciones se llevan a cabo cada 3 meses hasta llegar a mordida cruzada anterior y permanecer en esta mordida mínimo por 2 meses.
- Activación con spacers de: (1mm 4), o (2mm 2), o (4mm). Si se requiere más activación cambiar los tornillos de posición, el inferior a distal y el superior a mesial.
- Retiro de Advansync y verificación de que no exista doble mordida.
- Retiro de bandas y colocación de tubos en primeros molares.
- Alineación y continuación de la secuencia de arcos hasta terminar el tratamiento.

4.5.5. EVALUACIÓN FINAL

Después de retirar el propulsor mandibular se tomaron los registros finales: fotografías extra e intraorales, modelos de estudio (yeso Orthodontic Plaster), radiografía cefálica lateral (Equipo J Morita X550CP-DC-UL, tiempo de exposición 10s).

4.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La presente investigación contó con variables cualitativas y cuantitativas, para las variables cualitativas se calculó la frecuencia absoluta y los porcentajes de frecuencia, mientras que, para las variables cuantitativas, se calculó la media y la desviación estándar. La normalidad de los datos fue calculada mediante la prueba de Shapiro Wilk con un 95% de confiabilidad. Los datos que mostraron una distribución normal fueron comparados mediante la prueba T de Student y los datos que mostraron tener una distribución no paramétrica fueron comparados mediante la prueba estadística U de Mann Whitney o Wilcoxon según fuera el caso de datos independientes o relacionados (T1-T2).



CAPÍTULO V

RESULTADOS

5. RESULTADOS:

El objetivo del presente estudio fue evaluar los cambios esqueléticos verticales en pacientes clase II tratados con aparatología Herbst y Advansync que acudieron a la clínica de Posgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca.

La muestra estuvo conformada por 30 pacientes con edades comprendidas entre 11 a 17 años, los cuales fueron asignados a dos grupos según el tipo de aparatología a utilizar. Como se observa en la Tabla 1 y 2, el grupo de estudio (Dispositivo Advansync) estuvo conformado por 15 pacientes (10 hombres, 5 mujeres) con una edad promedio de 13.5 años \pm 2.5; y el grupo control (Dispositivo Herbst) estuvo constituido por 15 pacientes (14 hombres, 1 mujer) con una edad promedio de 14.5 años \pm 2.5. Respecto al biotipo facial, un mayor porcentaje correspondía a pacientes dolicofaciales tanto en el grupo Herbst (66.7%) como Advansync (60%) (Tabla3).

En relación a la simetría de la muestra, se aplicó la prueba de Shapiro Wilk con un 95% de confiabilidad la cual reveló que existía datos con una distribución normal los cuales fueron comparados mediante la prueba estadística T de Student y los datos con una distribución no paramétrica fueron comparados mediante la prueba estadística U de Mann Whitney o Wilcoxon según fuera el caso de datos independientes o relacionados (T1-T2).

Se compararon los valores promedio obtenidos antes y después del tratamiento con el Dispositivo Herbst se observó que en el plano mandibular ($p=0.443$), eje facial ($p=0.660$), altura facial antero superior ($p=0.496$) y medida lineal de PNS-N ($p=0.077$) no presentaron diferencias estadísticamente significativas. En tanto que, la altura facial antero inferior ($p=0.000$), la medida angular MP-HP ($p=0.037$) y la altura facial posterior ($p=0.000$) presentaron diferencias estadísticamente significativas tal como se muestra en la Tabla 4.

Respecto a las mediciones obtenidas antes y después del tratamiento con el Dispositivo Advansync, se observó que el plano mandibular ($p=0.008$), la altura

facial antero superior ($p=0.032$), la altura facial antero inferior ($p=0.004$) y la altura facial posterior ($p=0.001$) presentaron diferencias estadísticamente significativas. Por el contrario, el eje facial ($p=0.275$), la medida lineal de PNS-N ($p=0.198$) y la medida angular MP-HP ($p=0.914$) no registraron variaciones significativas (Tabla 5).

En cuanto a los cambios verticales obtenidos para cada grupo de estudio según el tipo de aparatología empleada se pudo verificar que tan sólo el plano mandibular FMA ($p=0.031$) y la medida angular MP-HP ($p=0.040$) registraron diferencias significativas. Por el contrario, el eje facial ($p=0.716$), la altura facial antero superior ($p=0.205$), la altura facial antero inferior ($p=0.407$), la medida lineal de PNS-N ($p=0.755$) y la altura facial posterior ($p=0.319$) no mostraron variaciones significativas entre los dos grupos (Tabla 6).

Además, se comparó el éxito/fracaso alcanzado con cada uno de los dispositivos, considerando como “éxito” de la terapia de propulsión mandibular aquellos casos en los cuales la variación del plano mandibular (Análisis Burstone y Legan) se mantuvo, aumentó (Braquifacial) o disminuyó (Dólicofacial) sin que esto influya de manera desfavorable en la proyección de crecimiento de los pacientes de acuerdo a su biotipo facial; y como “fracaso” aquellos casos en los cuales la variación del plano mandibular (Análisis Burstone y Legan) aumentó (Dólicofacial) o disminuyó (Braquifacial) agravando la proyección de crecimiento de los pacientes de acuerdo a su biotipo facial ; se pudo constatar que el 58,82% de los casos tratados Herbst fueron exitosos, en comparación al 41,17% de los casos tratados con Advansync, hallazgos que no fueron estadísticamente significativos (Tabla 7), considerando este resultado, se acepta la hipótesis del presente estudio.

Tabla 1. Distribución por sexo de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada

Grupo	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Herbst	Masculino	14	93.3
	Femenino	1	6.7
	Total	15	100.0
Advansync	Masculino	10	66.7
	Femenino	5	33.3
	Total	15	100.0

n=30

Tabla 2. Estadística descriptiva de la edad de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada

Grupo		Edad
Herbst	Media	14.5
	Desviación estándar	2.5
	Mínimo	12.0
	Máxima	17.0
Advansync	Media	13.5
	Desviación estándar	2.5
	Mínimo	11.0
	Máxima	16.0

n=30

Tabla 3. Distribución por biotipo facial de los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada

Grupo	Biotipo Facial	Frecuencia	Porcentaje
Herbst	Braquifacial	1	6.7
	Dólicofacial	10	66.7
	Mesofacial	4	26.6
	Total	15	100.0
Advansync	Braquifacial	4	26.6
	Dólicofacial	9	60.0
	Mesofacial	2	13.4
	Total	15	100.0

n=30

Tabla 4. Comparación de los cambios verticales antes y después del tratamiento con aparatología Herbst

	GRUPO						Significancia
	HERBST T1		HERBST T2		Valor p		
	Media	DS	Media	DS			
FMA	26.33	5.44	25.97	6.62	0.443	**	NO SI.
BaNa-PtGn	85.13	5.40	84.80	5.53	0.660	**	NO SI.
N-ANS	52.32	2.80	52.70	2.06	0.496	*	NO SI.
ANS-Me	59.94	5.80	63.81	5.77	0.000	*	SIG.
PNS-N	50.29	2.95	51.10	2.72	0.077	*	NO SI.
MP – HP	30.53	8.04	29.03	8.43	0.037	*	SIG.
S-Go	73.39	7.08	78.63	7.17	0.000	*	SIG.

* T de Student

** Wilcoxon

Tabla 5. Comparación de los cambios verticales antes y después del tratamiento con aparatología Advansync

	GRUPO				Valor p	Significancia	
	ADVANSYNC T1		ADVANSYNC T2				
	Media	DS	Media	DS			
FMA	25.80	6.26	27.37	6.83	0.008	*	SIG.
BaNa-PtGn	86.33	6.09	85.75	6.72	0.275	*	NO SI.
N-ANS	50.82	3.83	52.73	2.41	0.032	*	SIG.
ANS-Me	56.00	5.92	59.26	3.62	0.004	**	SIG.
PNS-N	46.94	3.26	47.81	2.23	0.198	**	NO SI.
MP – HP	30.53	7.80	30.58	7.99	0.914	*	NO SI.
S-Go	69.23	7.60	73.77	6.85	0.001	**	SIG.

* T de Student ** Wilcoxon

Tabla 6. Comparación de los cambios verticales entre los grupos conformados según el tipo de aparatología empleada

	HERBST				ADVANSYNC				Valor p	Significancia
	Media	DS	Máximo	Mínimo	Media	DS	Máximo	Mínimo		
FMA	-0.36	2.62	4.70	-5.00	1.57	1.95	5.30	-1.60	0.031 *	SIG
BaNa-PtGn	-0.33	1.79	2.50	-3.60	-0.58	1.98	4.00	-3.20	0.716 *	NO SIG
N-ANS	0.38	2.11	4.80	-3.40	1.91	3.11	10.50	-2.20	0.205**	NO SIG
ANS-Me	3.87	2.81	9.30	0.00	3.26	4.44	17.40	-1.70	0.407**	NO SIG
PNS-N	0.81	1.65	5.60	-1.30	0.87	2.43	8.70	-1.80	0.755**	NO SIG
MP-HP	-1.49	2.50	1.70	-8.50	0.05	1.87	2.10	-5.60	0.040**	SIG
S-Go	5.25	3.50	14.20	-0.20	4.54	4.13	17.10	0.60	0.319**	NO SIG
* T de Student					** U de Mann Withney					

Tabla 7. Comparación del éxito en el plano mandibular entre Herbst y Advansync

		HERBST	ADVANSYNC	Total
MP-HP	ÉXITO	7	10	17
	FRACASO	8	5	13
	Total	15	15	30
Chi cuadrado		p=0.269	No significativo	



CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

Un adecuado entendimiento del amplio y variable universo que constituye la maloclusión Clase II permite un abordaje terapéutico eficaz, es decir se debe considerar la edad, el estadio de maduración esquelética, el biotipo facial, las características dentoalveolares y la severidad de la maloclusión ⁵. El uso de un dispositivo de propulsión mandibular debe ser seleccionado de acuerdo a las características individuales de cada paciente para poder cumplir con los objetivos planteados durante el tratamiento ⁴⁶. Entre los aparatos ortopédicos más utilizados para propulsión mandibular destacan Herbst, Jasper Jumper, Forsus, Mara y Advansync.

Estudios clínicos sobre el dispositivo Herbst han demostrado los efectos esqueléticos y dentoalveolares en el tratamiento de la maloclusión clase II con una eficacia del 90% en la corrección por disminución en el ángulo ANB, en el overjet y en el overbite, además de una rotación posterior mandibular ^{31,52}. Algunos autores quienes afirman que el dispositivo Herbst ha demostrado ser la opción de tratamiento más efectiva (Obijou y Pancherz, 1997; Eberhard y Hirschfelder, 1998; Schweitzer y Pancherz, 2001), corrigiendo simultáneamente tanto la relación molar Clase II como la mordida profunda ⁵³.

Al comparar los resultados obtenidos con cada dispositivo en los pacientes clase II se evidencia en el presente estudio que tan sólo dos medidas presentan diferencias estadísticamente significativas, entre ellas el ángulo del plano mandibular ($p= 0.031$) que registra una disminución en promedio en el grupo tratado con Herbst de -0.36° . Estos resultados concuerdan con lo evaluado por Schianovi y cols. quienes compararon los efectos de dos diseños diferentes del dispositivo Herbst: Uno anclado a una férula acrílica en donde disminuyó -0.8° y otro anclado a bandas con una media de -0.9° ^{11,34}, este hallazgo fue contradictorio a los valores encontrados por Ursi, McNamara y Rodríguez quienes compararon dispositivos extraorales, Frankel y Herbst, la media para el ángulo FMA aumento en el grupo Herbst, esto parece razonable ya que cuando se altera el tercio inferior de cara este ángulo que forma parte del componente

vertical mandibular aumentará ⁷. El aumento del ángulo FMA en el grupo Advansync en promedio en el presente estudio fue de 1.57° , esto concuerda con los hallazgos encontrados por Al-Jewair et al. y Jayachandran et al. ^{4,46}, quienes reportan un incremento de 1° y de 0.32° respectivamente.

Otra medición que registró variaciones significativas fue el ángulo MP-HP ($p=0.040$) cuyo valor disminuyó con el dispositivo Herbst en -1.49° mientras que con el dispositivo Advansync aumentó en 0.05° , la importancia de analizar esta variable se debe a que permite determinar la divergencia mandibular posterior con respecto a la altura facial anterior ⁵⁴, pues cuando este ángulo disminuye la altura facial anterior aumenta y cuando este ángulo aumenta la altura facial anterior disminuye. Algunas investigaciones concluyen que el tratamiento con Herbst parece no ocasionar una rotación indeseada de la mandíbula hacia atrás ⁵¹.

En cuanto al ángulo del eje facial (BaNa-PtGn) cuyo valor disminuyó -0.33° para el grupo Herbst y -0.58° para el grupo Advansync, no concuerda con Schianovi et al. quienes obtuvieron un aumento del eje facial de 1.4° en el grupo de estudio que utilizó el dispositivo Herbst anclado a bandas, como los pacientes presentaban un crecimiento normodivergente este no se vio afectado en mayor medida, en tanto que en el otro grupo con Herbst anclado a férulas acrílicas en donde los pacientes tenían un crecimiento hiperdivergente, usaron un dispositivo extraoral de tracción alta, lo cual permitió un mejor control de las dimensiones verticales y el eje facial aumentó en 1.6° ³⁴, También se contraponen a los hallazgos de McNamara James y cols. 1990 (33) los autores encontraron un aumento de 0.8° para el grupo Herbst y 0.6° para el grupo Frankel. La disminución del eje facial encontrada en el grupo Advansync concuerda con Al-Jewair y cols. ⁴⁶, quienes reportan que este ángulo disminuye tanto para el grupo Advansync -0.2° como para el grupo control. En contraste con los resultados de Jayachandran y cols. que registraron un aumento de 0.37° ⁴.

La variación en la medida lineal N-ANS (perpendicular HP) y PNS-N (perpendicular HP) si bien no fue estadísticamente significativo, se observó un

aumento mínimo para ambos grupos de estudio, pues para la primera medida (N-ANS) aumentó 0.38mm en el grupo Herbst y 1.91mm en el Advansync; y la otra medida (PNS-N) registró un incremento de 0.81mm en el grupo Herbst y 0.87mm en el grupo Advansync.

De manera similar varió la altura facial antero inferior (ANS-Me) pues se produjeron incrementos de 3.87 mm en el Herbst, lo cual contrasta con los resultados de McNamara y cols., donde existieron aumentos significativos en esta variable de 1.7mm para el dispositivo Herbst y 3.9mm para el Frankel, ellos también demostraron que la altura facial antero inferior aumenta en promedio 1 mm por año en el paciente Clase II no tratado, en los casos tratados obtuvieron un aumento en promedio de 2.2mm con el dispositivo Frankel y 1.8mm con el dispositivo Herbst ³³. Igualmente, en los estudios de Schianovi y Pancherz aumentó en los dos grupos de estudio con Herbst ^{31,34}. Asimismo, para el grupo Advansync esta medida aumentó 3,26mm en el presente estudio concordando con hallazgos de otros autores ⁴⁶.

Este incremento en la altura facial anterior puede deberse a un efecto geométrico de reposicionamiento mandibular anterior y posiblemente al aumento de la longitud mandibular ⁵¹, tomando en cuenta lo que menciona Pancherz ya que para la construcción de los dispositivos de avance mandibular el resalte del paciente determina la cantidad del salto de mordida anterior y la sobremordida determina la cantidad de apertura de la mordida vertical al momento de iniciar el tratamiento ⁵⁵. Por otro lado, el aumento de la altura facial inferior es temporal, se ha demostrado que 12 meses pos tratamiento ortopédico ésta disminuye tanto en el grupo control como en el grupo Herbst ³¹. Esto se evidencia porque al continuar con la fase ortodóncica, los incisivos colocados vis a vis debido a la sobrecorrección del tratamiento ortopédico de un paciente clase II, vuelven a una oclusión normal y los ángulos del plano mandibular pueden disminuir por auto rotación. Otros estudios también indican que la ortopedia con el dispositivo Herbst, solo tiene un impacto temporal en la dirección del crecimiento del esqueleto facial, predominando el crecimiento y desarrollo normal del individuo luego del tratamiento ^{6,39,55-57}.

Así mismo, la altura facial posterior S-Go aumentó 5.25 mm en el grupo Herbst y 4.54 mm en el grupo Advansync, estos resultados si bien no son significativos, concuerdan con McNamara y cols., Schianovi y cols.; al presentar valores aumentados de 3.1mm en el grupo Herbst y 5.4mm en el grupo Frankel ^{33,34}. Este aumento podría ser resultado de algunos procesos de aposición y remodelación en el área de la rama, del ángulo goniaco e incluso a nivel de cóndilo mandibular. Este enunciado se confirma en estudios con tomografía computarizada y ortopantogramas de la ATM en donde se observa nueva formación ósea en la fosa articular y en la parte posterior del cóndilo como resultado de la remodelación ósea adaptativa ³⁷.

En definitiva, como declara Pancherz, pacientes que tienen maloclusiones clase II y tienen grandes alturas faciales inferiores el tratamiento con Herbst anclado a bandas puede dar como resultado mayor deterioro de la estética facial, por lo cual se recomienda su uso en pacientes braquicefálicos ^{31,34,58}.

Se debe tomar en cuenta que existen múltiples factores que influyen en la estabilidad del tratamiento temprano de la maloclusión clase II, incluidos los patrones de crecimiento hiperdivergentes, obstrucciones de la vías respiratorias, manipulación adecuada de los aparatos, el tiempo de tratamiento y la contención ⁵⁷. La sobrecorrección es una medida que se adopta para disminuir la recidiva, por tal motivo en el presente estudio todos los pacientes fueron sobre corregidos y terminaron la fase ortopédica en mordida invertida anterior, tomando en cuenta que después de la recidiva se obtendrá una oclusión clase I.

La dirección de crecimiento se puede cambiar momentáneamente con el uso de los propulsores mandibulares, pero éste regresa a su patrón original de crecimiento después del tratamiento ⁵⁶. Una posible limitación para este estudio fue el monitoreo post tratamiento ortopédico de los pacientes, dadas las restricciones en el tiempo, se sugiere para futuras investigaciones observar el comportamiento de las medidas verticales durante y después del tratamiento con este tipo de aparatología.



CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES



7. CONCLUSIONES

- Existe diferencia estadísticamente significativa en el valor del ángulo FMA y la medida angular MP-HP entre los grupos tratados con aparatología Herbst y Advansync.
- Los valores del eje facial, altura facial antero superior (N-ANS), altura facial antero inferior (ANS-Me), PNS-N y altura facial posterior (S-Go) no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
- Existe un aumento estadísticamente significativo de T1-T2 en el grupo Herbst en las medidas ANS-Me, HP-MP, S-Go.
- Existe un aumento estadísticamente significativo en el grupo Advansync de T1-T2 para las medidas FMA, N-ANS, ANS-Me, S-Go.
- La cantidad de casos exitosos tratados con Herbst y Advansync no presentaron diferencias estadísticamente significativas.



CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Proffit W, Fields H, Sarver D, Ackerman J, Editores. Contemporary orthodontics. 5. ed. St. Louis, Mo: Elsevier/Mosby; 2013. 754 p.
2. Alves P, Oliveira AG. A comparison of the skeletal, dental, and soft tissue effects caused by herbst and mandibular protraction appliances in the treatment of mandibular class II malocclusions. World J Orthod. 2008;62(9):1-19.
3. Vaid N, Doshi V, Vandekar M. Class II treatment with functional appliances: A meta-analysis of short-term treatment effects. Semin Orthod. Diciembre de 2014;20(4):324-38.
4. Jayachandran S, Wiltshire W, Hayasaki S, Pinheiro F. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II malocclusions: A retrospective clinical study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. diciembre de 2016;150(6):979-88.
5. López B. D, Ruiz J, López C. Contextualización de la maloclusión Clase II. Un enfoque contemporáneo. Rev Cient Soc Colomb Ortod. 2016;3(1):11-27.
6. Raphaelli Nahás AC, Castanha Henriques J, Janson G, Tompson B, Woodside DG. Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, divisão 1 tratada com o aparelho de Herbst com cantiléver. Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2008;13(124-140).
7. Ursi W, McNamara Jr. J, Rodrigues Martins D. Alteração Clínica da Face em Crescimento: Uma Comparação Cefalométrica entre os Aparelhos Extrabucal Cervical, Frankel e Herbst, no Tratamento das Classes II. Dent Press Ortod E Ortop Facial. 1999;4(5):77-108.
8. Barbosa L, Araujo E, Behrents R, Buschang P. Longitudinal cephalometric growth of untreated subjects with Class II Division 2 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. mayo de 2017;151(5):914-20.
9. Reyes Ramírez D, Etcheverry Doger E, Antón Sarabia J., Muñoz Quintana G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. Rev Tame. 2014;2(6):175-9.

10. Vilanova L, Henriques J, Janson G, Patel M, Reis R, Aliaga Del Castillo A. Class II malocclusion treatment effects with Jones Jig and Distal Jet followed by fixed appliances. *Angle Orthod.* enero de 2018;88(1):10-9.
11. Booij J, Goeke J, Bronkhorst E, Katsaros C, Ruf S. Class II treatment by extraction of maxillary first molars or Herbst appliance: dentoskeletal and soft tissue effects in comparison. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopädie.* enero de 2013;74(1):52-63.
12. Giuntini V, Toffol L, Franchi L, Baccetti T. Glenoid Fossa Position in Class II Malocclusion Associated with Mandibular Retrusion. *Angle Orthod.* septiembre de 2008;78(5):808-12.
13. Ozbilek S, Gungor A, Celik S. Effects of skeletally anchored Class II elastics: A pilot study and new approach for treating Class II malocclusion. *Angle Orthod.* julio de 2017;87(4):505-12.
14. Lima Filho R, Lima AC, De Oliveira Ruellas AC. Spontaneous Correction of Class II Malocclusion After Rapid Palatal Expansion. 2003;73(6):745-52.
15. Unal T, Celikoglu M, Candirli C. Evaluation of the effects of skeletal anchored Forsus FRD using miniplates inserted on mandibular symphysis: A new approach for the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod.* mayo de 2015;85(3):413-9.
16. Katsavrias E, Halazonetis D. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* septiembre de 2005;128(3):337-46.
17. Uribe Restrepo GA. Ortodoncia: teoría y clínica. Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010.
18. Celikoglu M, Buyuk S, Ekizer A, Unal T. Treatment effects of skeletally anchored Forsus FRD EZ and Herbst appliances: A retrospective clinical study. *Angle Orthod.* marzo de 2016;86(2):306-14.
19. LeCornu M, Cevidanes L, Zhu H, Wu C, Larson B, Nguyen T. Three-dimensional treatment outcomes in Class II patients treated with the Herbst

appliance: A pilot study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. diciembre de 2013;144(6):818-30.

20. Mc Namara J. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of Age. Angle Orthod. 1981;51(3):177-202.

21. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. julio de 2008;134(1):125-37.

22. Bock N, Reiser B, Ruf S. Class II subdivision treatment with the Herbst appliance. Angle Orthod. marzo de 2013;83(2):327-33.

23. Janson G, Metaxas A, Woodside D, de Freitas M, Pinzan A. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. abril de 2001;119(4):406-18.

24. Janson G, de Lima K, Woodside D, Metaxas A, de Freitas M, Henriques J. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries. Am J Orthod Dentofacial Orthop. enero de 2007;131(1):57-66.

25. Ruf S, Pancherz H. Orthognathic surgery and dentofacial orthopedics in adult Class II Division 1 treatment: Mandibular sagittal split osteotomy versus Herbst appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. agosto de 2004;126(2):140-52.

26. Wigal T, Dischinger T, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Stability of Class II treatment with an edgewise crowned Herbst appliance in the early mixed dentition: Skeletal and dental changes. Am J Orthod Dentofacial Orthop. agosto de 2011;140(2):210-23.

27. Marchi L, de Arruda Aida L, Tortamano A, Dominguez G. The skeletal and dental effects of two kinds of Herbst appliances. J World Fed Orthod. marzo de 2016;5(1):28-34.

28. Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. Angle Orthod. julio de 2011;81(4):678-83.



29. Franchi L, Pavoni C, Faltin K, McNamara J, Cozza P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. *Angle Orthod.* marzo de 2013;83(2):334-40.
30. VanLaecken R, Martin C, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: A cephalometric and tomographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2006;130(5):582-93.
31. Pancherz H. The Herbst appliance-Its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1985;87(1):1-20.
32. Tomblyn T, Rogers M, Andrews L, Martin C, Tremont T, Gunel E, et al. Cephalometric study of Class II Division 1 patients treated with an extended-duration, reinforced, banded Herbst appliance followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* noviembre de 2016;150(5):818-30.
33. McNamara J, Howe R, Dischinger T, A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98:134-44.
34. Schiavoni, R, Grenga V, Macri V. Treatment of Class II high angle malocclusions with the Herbst appliance: A cephalometric investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102(5):393-409.
35. Weschler D, Pancherz P. Efficiency of Three Mandibular Anchorage Forms in Herbst Treatment: A Cephalometric Investigation. *Angle Orthod.* 2004;75:23-7.
36. Iwasaki T, Sato H, Suga H, Minami A, Yamamoto Y, Takemoto Y, et al. Herbst appliance effects on pharyngeal airway ventilation evaluated using computational fluid dynamics. *Angle Orthod.* mayo de 2017;87(3):397-403.
37. Paulsen H, Karle A, Bakke M, Herskind A. CT-scanning and radiographic analysis of temporomandibular joints and cephalometric analysis in a case of Herbst treatment in late puberty. *Eur J Orthod.* 1995;17:165-75.



38. Bock N, Von Bremen J, Ruf S. Occlusal stability of adult Class II Division 1 treatment with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Agosto de 2010;138(2):146-51.
39. Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of thee Herbst appliance: A cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103:510-20.
40. Bock N, Pancherz H. Herbst Treatment of Class II division 1 Malocclusions in Retrognathic and Prognathic Facial Types: A Cephalometric Long-term Retrospective Study. *Angle Orthod*. noviembre de 2006;76(6):930-41.
41. El-Fateh T, Ruf S. Herbst treatment with mandibular cast splints—revisited. *Angle Orthod*. septiembre de 2011;81(5):820-7.
42. Pancherz H, Salé H, Bjerklin K. Signs and symptoms of TMJ disorders in adults after adolescent Herbst therapy: A 6-year and 32-year radiographic and clinical follow-up study. *Angle Orthod*. septiembre de 2015;85(5):735-42.
43. Silva J, Gerszewski C, Moresca R, Correr G, Flores M, Moro A. Retrospective study of clinical complications during orthodontic treatment with either a removable mandibular acrylic splint Herbst or with a cantilever Herbst. *Angle Orthod*. enero de 2015;85(1):64-71.
44. Schmuth G. Considerations of functional aspects in dentofacial orthopedics and orthodontics: Sheldon Friel Memorial Lecture. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. abril de 1999;115(4):373-81.
45. Gabler B. Comparison of skeletal and dentoalveolar effects of the forsus and advansync in treatment of class ii malocclusions. Saint Louis University; 2013.
46. Al-Jewair T, Preston C, Moll E, Dischinger T. A comparison of the MARA and the AdvanSync functional appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod*. septiembre de 2012;82(5):907-14.
47. Class II correction in Class I time. 2012.



48. Crespo Z. Tratamiento temprano de las maloclusiones clase II división 1. (Venezuela) UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA; 2002.
49. Cozza P, Marino A, Franchi L. A Nonsurgical Approach to Treatment of High-Angle Class II Malocclusion. *Angle Orthod.* mayo de 2008;78(3):553-60.
50. Ye R, Li Y, Li X, Li J, Wang J, Zhao S, et al. Occlusal plane canting reduction accompanies mandibular counterclockwise rotation in camouflaging treatment of hyperdivergent skeletal Class II malocclusion. *Angle Orthod.* septiembre de 2013;83(5):758-65.
51. Ruf S, Pancherz H. The effect of Herbst appliance treatment on the mandibular plane angle: A cephalometric roentgenographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:225-9.
52. Parra Quintero N., Botero Mariaca P. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? *Rev Nac Odontol.* 2013;9(1):57-73.
53. Bock N, Ruf S. Post-treatment occlusal changes in Class II division 2 subjects treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1 de diciembre de 2008;30(6):606-13.
54. Burstone C, James R, Legan H., Murphy G., Norton LA. Cephalometrics for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1978;36:269-77.
55. Pancherz, H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1979;76(4):423-42.
56. Pancherz H, Fackel U. The skeletofacial growth pattern pre- and post-dentofacial orthopaedics. A long-term study of Class II malocclusions treated with the Herbst appliance. *Eur J Orthod.* 1990;109-218.
57. Siara-Olds N, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-Term Dentoskeletal Changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA Functional Appliances. *Angle Orthod.* 2010;80(1):18-29.
58. Pancherz H. Vertical dentofacial changes during Herbst appliance treatment: A cephalometric investigation. *Swed Dent J Suppl.* 1986;8:215-28.



CAPÍTULO IX

ANEXOS

ANEXO A
CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
CENTRO DE POSTGRADOS
ESPECIALIZACIÓN DE ORTODONCIA

PACIENTES DE LA CLÍNICA DE ORTODONCIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación de la especialidad de Ortodoncia. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

Se obtendrán datos sobre la efectividad de las dos terapias aplicadas, pudiendo elegir la más óptima en un futuro.



PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre datos generales del niño y la evaluación a partir de una ficha clínica para determinar las condiciones del infante. Además de ser sometido a una terapia correctiva no invasiva.

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO:

Este estudio no somete a ninguno de los participantes a riesgo alguno. Ya que no estará sujeto a ningún tipo de acción invasiva aplicada por parte de los investigadores.

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- En caso de retirarse del proceso, se anula el anterior punto, por lo que deberá cancelar o indemnizar el costo de los materiales.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, _____ Padre de familia del
niño, _____ he leído y
comprendido la información anterior y mis preguntas han sido
respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que
los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con
fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.
Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante

En representación de la Universidad de Cuenca

Yo, _____
He explicado al Sr (a). _____ la naturaleza y los
propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y
beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en
la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que
he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar
investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la
sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente
documento.

Firma del investigador

Fecha del Acuerdo: Cuenca, _____ de 2016.

ANEXO B



a. Frontal

b. Lateral

c. 3/4

Fig. 1.-Fotografías extraorales pretratamiento Herbst



a. Frontal

b. Lateral

c. 3/4

Fig. 2.-Fotografías extraorales postratamiento Herbst



a. Lateral derecha

b. Frontal

c. Lateral Izquierda

Fig. 3.- Fotografías intraorales pretratamiento Herbst



a. Lateral derecha

b. Frontal

c. Lateral Izquierda

Fig. 4.- Fotografías intraorales postratamiento Herbst

ANEXO C



a. Frontal

b. Lateral

c. 3/4

Fig. 5.-Fotografías extraorales pretratamiento Advansync



a. Frontal

b. Lateral

c. 3/4

Fig. 6.-Fotografías extraorales postratamiento Advansync



a. Lateral derecha

b. Frontal

c. Lateral Izquierda

Fig. 7.- Fotografías intraorales pretratamiento Advansync



a. Lateral derecha

b. Frontal

c. Lateral Izquierda

Fig. 8.- Fotografías intraorales postratamiento Advansync

ANEXO D

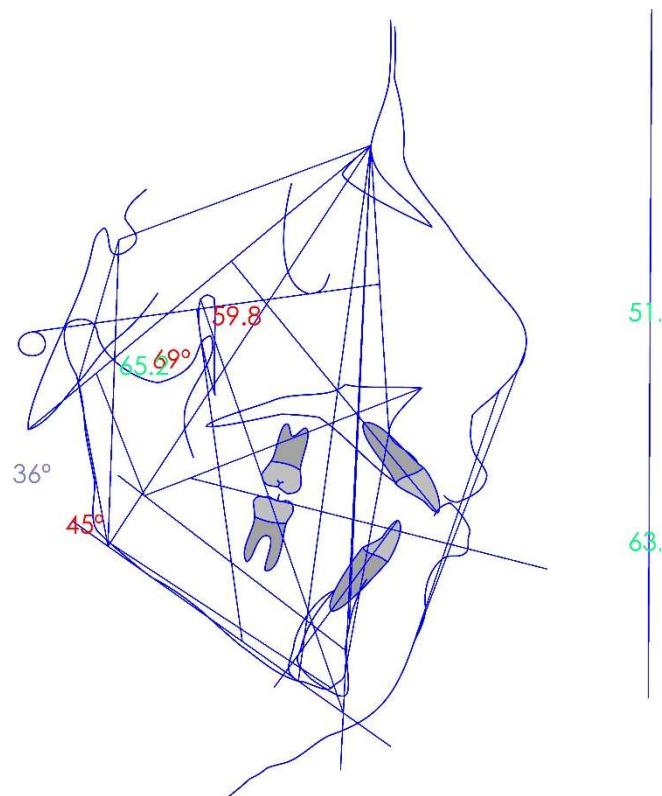


Fig.1 Análisis vertical cefalométrico pretratamiento Herbst

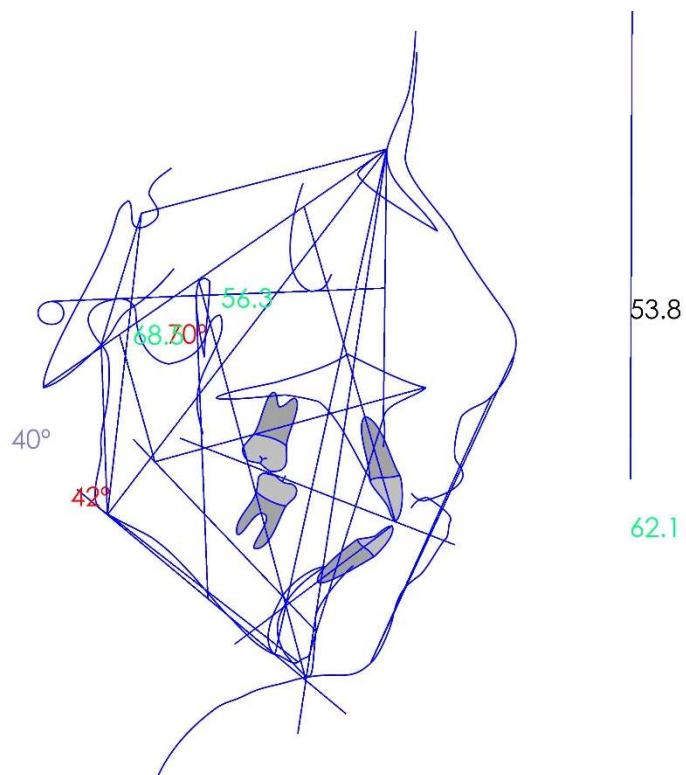


Fig.2. Análisis vertical cefalométrico postratamiento Herbst

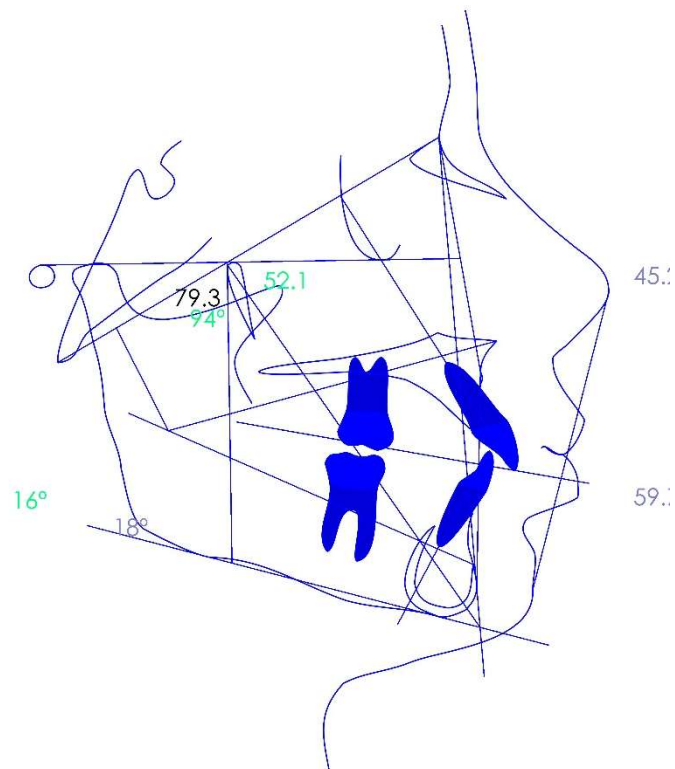


Fig.3 Análisis vertical cefalométrico pretratamiento Advansync

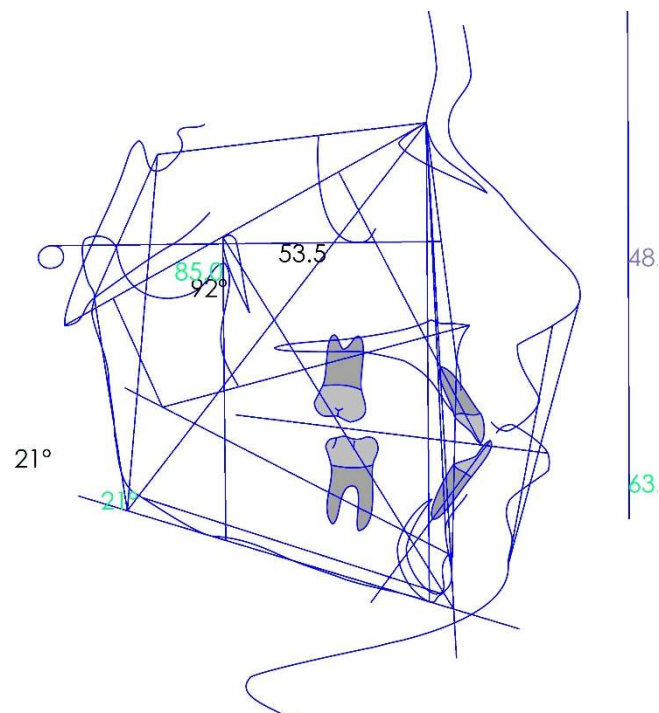


Fig.4. Análisis vertical cefalométrico postratamiento Advansync